

ВЛИЯНИЕ ДИФфуЗИОННОГО ХРОМИРОВАНИЯ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА СТАЛЕЙ

М. А. Рябикина, к. т. н., доцент, А. П. Чейлях, д. т. н., проф.,
Ю. Ю. Куцомеля, аспирант, ГВУЗ «ПГТУ»

Известно, что диффузионное хромирование в порошковых смесях позволяет получать покрытие, которое может содержать до 30 % хрома и придает стали ценные свойства: высокую твердость, износостойкость, коррозионную стойкость и др.

В качестве исследуемых материалов использованы: конструкционная сталь 45, инструментальная сталь У10, штамповые стали 4Х5В2ФС, 3Х2В8, Х12М и Х12МФ1. Диффузионное хромирование образцов проводилось в порошковых смесях различного состава:

Смесь №1: 50 % FeCr+48 % Al_2O_3 +2 % NaF.

Смесь №2: 50 % FeCr+48 % Al_2O_3 +2 % NH_4F .

Температура процесса диффузионного насыщения 1000 °С, длительность выдержки 5 часов.

Исследование поверхности образцов показало, что хромирование в смесях №1 и №2 дает высокое качество поверхности, налипания смеси не обнаружено. Как известно, фтористый аммоний повышает концентрацию хрома на поверхности образцов, что обеспечивало улучшение качества диффузионных слоев.

Хромистые покрытия на основе карбидов металлов обычно выявляются в виде светлой нетравящейся зоны с четкой границей раздела. В зависимости от марки стали, микроструктура диффузионных слоев, их толщина и фазовый состав изменяются в довольно широких пределах. При хромировании сталей 45 и У10 на их поверхности образовался карбидный слой, состоящий из столбчатых кристаллов. Под слоем карбидов хрома располагается зона твердого раствора хрома в железе. При хромировании в смеси №1 слой карбида хрома очень тонкий и неравномерно распределенный, а в смеси №2 толщина слоя карбида хрома больше.

Наибольшая толщина карбидного слоя из $Cr_{23}C_6$ и Cr_7C_3 характерна для стали Х12М (смесь №2) и составляет 3-4 мкм, что объясняется влиянием легирующих элементов на диффузию хрома. Толщина карбидного слоя в стали У10 – 3 мкм (смесь №1), а общая толщина диффузионного слоя ~ 100 мкм.

В сталях 3Х2В8 и 4Х5В2ФС карбидный слой тоньше, за ним следует светлая зона твердых растворов на основе хрома и железа (~50 мкм), однако микротвердость стали 3Х2В8 после диффузионного хромирования максимальная и в смеси №2 составляет 10200 МПа (рисунок).

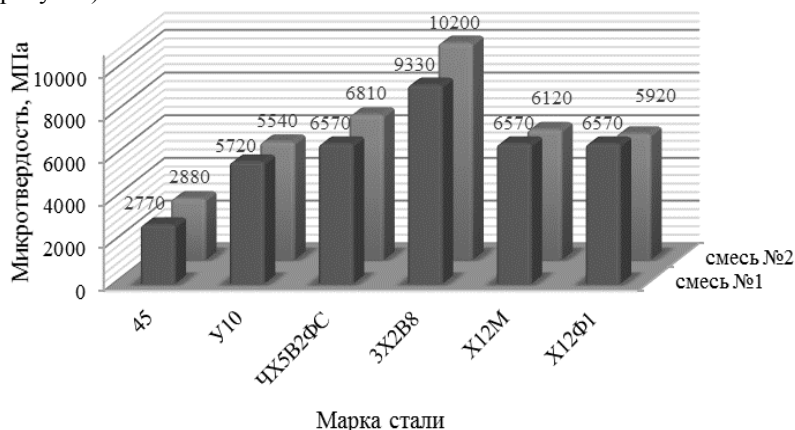


Рисунок - Микротвердость диффузионного слоя исследованных сталей после хромирования

Хромирование в смеси №1 обусловило получение более высокой твердости в образцах из сталей У10, Х12М и Х12Ф1, а в смеси №2 - 45, 4Х5В2ФС, 3Х2В8. Наименьшая микротвердость ~2800 МПа получена в стали 45, максимальная ~10000 МПа – в стали 3Х2В8, далее в сторону убывания следует сталь 4Х5В2ФС и стали Х12М и Х12Ф1.

Учитывая толщину, фазовый состав диффузионного слоя, и, особенно повышенную микротвердость поверхности большинства исследованных сталей, можно рекомендовать диффузионное хромирование стальных образцов в порошковой смеси состава №2.

О МЕХАНИЗМАХ ВЛИЯНИЯ ДИСПЕРСНЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ НА РОСТ АУСТЕНИТНОГО ЗЕРНА

Н. В. Ткаченко, Ф. К. Ткаченко, ГВУЗ «ПГТУ»

Одной из наиболее актуальных проблем прикладного материаловедения является проблема управления процессом формирования зеренной структурой. Многочисленные исследования показали, что введение этих элементов приводит к измельчению зерна. При этом на границах зерен обнаруживаются частицы карбидных,